

## ASSESSMENT OF STABLE DEVELOPMENT OF MACHINE-BUILDING COMPLEX OF THE KRASNOYARSK REGION

*Guidelines for assessment of stable development of the Krasnoyarsk region machine-building complex are considered. Assessment of the present state of machine-building complex stable development is made. Analysis of factors, which have significantly affected the change of integral indicator of stable development for the analyzed period, is given.*

*Keywords: machine-building complex of the Krasnoyarsk region, stable development, factors and indicators of stable development, integral indicator of stable development.*

© Парфенова С. Л., 2011

УДК 330.3

М. В. Пименова

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОЦЕНКЕ УРОВНЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

*Рассматриваются этапы комплексной оценки уровня устойчивого развития машиностроительных предприятий на основе построения многофакторной системы показателей и расчета интегрального показателя устойчивого развития.*

*Ключевые слова: устойчивое развитие, комплексная оценка уровня устойчивого развития, показатели устойчивого развития, интегральный показатель устойчивого развития, машиностроительные предприятия.*

Машиностроение – базовая отрасль промышленного производства, создающая активную часть основного капитала и определяющая потенциал не только промышленности, но и экономики в целом. Уровень развития предприятий машиностроения оказывает самое непосредственное влияние на эффективность и производительность общественного труда, обороноспособность и экономическую независимость государства и является основой реализации стратегии устойчивого развития страны.

Устойчивое развитие предприятия – это эффективный целенаправленный процесс динамичного изменения качественных и количественных показателей его деятельности, обеспечивающий переход предприятия в качественно новое состояние на основе адаптации его внутренней среды к разнонаправленному воздействию факторов внешней среды.

Управление процессом устойчивого развития предприятия, оценка, анализ и контроль эффективности используемых средств и уровня достижения поставленных целей требуют разработки соответствующей системы показателей.

Несмотря на достаточно высокий интерес исследователей к вопросу устойчивого развития предприятий [1–3], до сих пор отсутствует общепризнанный научно обоснованный комплексный показатель для оценки его уровня.

Предлагаемые методические рекомендации по оценке уровня устойчивого развития машиностроительных предприятий основаны на агрегировании частных показателей в систему обобщающих показателей, а затем и в

интегральный показатель, позволяющий сделать однозначный вывод об уровне устойчивого развития за исследуемый период. Использование взаимосвязанных и взаимодополняемых показателей обеспечивает достижение полноты, целенаправленности и объективности описания исследуемого объекта и обоснованной формулировки последующих выводов на базе проведения углубленного анализа и выявления резервов повышения уровня устойчивого развития.

Процесс оценки осуществляется в несколько последовательных этапов.

**I этап.** Определение составляющих устойчивого развития на основе выявления наиболее значимых факторов, оказывающих влияние на уровень устойчивого развития машиностроительных предприятий.

В соответствии с Основными положениями стратегии устойчивого развития России устойчивое развитие реализуется через экономическую эффективность, социальную справедливость и экологическую безопасность [4].

Предприятия машиностроительного комплекса оказывают существенное влияние на окружающую среду, являясь ее потенциальными загрязнителями (воздушно-го пространства, водных источников и почвы). Социальная значимость машиностроения определяется тем, что на предприятиях комплекса занят каждый четвертый работающий в промышленности [5].

Таким образом, уровень устойчивого развития предприятий машиностроения определяет минимизация вредного влияния производственной деятельности на окру-

жающую среду, повышение степени социальной защищенности персонала при условии реализации всех обязательств, принятых на себя предприятием. В связи с этим при формировании системы показателей необходимо учитывать не только экономические, но также и социальные, и экологические аспекты.

Устойчивое экономическое развитие, в свою очередь, характеризует динамика экономического роста, улучшение финансового состояния и повышение эффективности использования всей совокупности ресурсов, укрепление рыночных позиций, инновационная и инвестиционная активность.

В связи с этим необходимо выделить следующие важнейшие подсистемы экономической составляющей устойчивого развития: финансово-экономическую, рыночную, производственную и инновационно-инвестиционную. Такая классификация обеспечивает оценку уровня устойчивого развития машиностроительных предприятий с учетом всех факторов внешней и внутренней среды предприятия.

**II этап.** Формирование системы частных (единичных) показателей, позволяющих наиболее полно оценить влияние соответствующих факторов на уровень устойчивого развития машиностроительных предприятий.

При построении системы показателей необходимо учитывать следующие требования [6–8]:

- 1) число показателей должно быть достаточным, но, по возможности, сведенным к минимуму;
- 2) показатели должны иметь количественное выражение;
- 3) показатели должны быть синхронизированы во времени;
- 4) показатели должны иметь прозрачную природу;
- 5) показатели должны быть конкретными и однозначными в толковании полученных результатов;
- 6) основой расчета показателей должен стать имеющийся на предприятии порядок учета и отчетности;
- 7) при выборе показателей требуется системный подход, принимающий в расчет взаимодействие подсистем;
- 8) показатели должны быть экономичными: соотношение полезности показателей и затрат на их получение должно быть допустимым.

Частные показатели оценки применительно к составляющим устойчивого развития, выбранные с учетом вышеуказанных требований, представлены в табл. 1. Важно отметить, что используемые показатели отражают не только количественные, но и качественные характеристики устойчивого развития машиностроительных предприятий.

Предлагаемый подход к оценке развития объединяет в систему показатели, наиболее полно характеризующие реальное состояние предприятия, и позволяет оценить и проследить динамику устойчивого развития предприятия.

Для обеспечения целенаправленного устойчивого развития руководство предприятий должно стремиться к максимальному улучшению характеристик всех частных показателей.

**III этап.** Определение индексов частных показателей устойчивого развития. В качестве индексов используются цепные темпы роста показателей, характеризующие их относительное изменение по сравнению с предшествующим периодом.

Необходимо учесть, что все частные показатели делятся на две группы: увеличение значений показателей первой группы приводит к росту уровня устойчивого развития, в то время как положительные изменения значений показателей второй группы вызывают его снижение.

Индекс частного показателя из первой группы рассчитывается по формуле

$$i_{X_k} = \frac{X_{k_t}}{X_{k_{t-1}}}, \quad (1)$$

где  $i_{X_k}$  – индекс изменения  $k$ -го частного показателя, доли единицы;  $X_{k_t}$  – значение  $k$ -го частного показателя в исследуемом периоде, натуральные единицы;  $X_{k_{t-1}}$  – значение  $k$ -го частного показателя в предшествующем периоде, натуральные единицы.

Индекс частного показателя из второй группы рассчитывается по формуле

$$i_{X_k} = 1 - \frac{X_{k_t} - X_{k_{t-1}}}{X_{k_{t-1}}}. \quad (2)$$

**IV этап.** Оценка весовых коэффициентов частных показателей и отдельных составляющих устойчивого развития. Учет значимости показателей имеет приоритетное значение в процессе обеспечения устойчивого развития машиностроительных предприятий. Значения коэффициентов весомости представляют собой количественную характеристику значимости данного показателя среди других показателей.

Для определения веса коэффициентов частных показателей и отдельных составляющих устойчивого развития можно воспользоваться различными методами, основанными на экспертных оценках (ранжирование, балльный метод, непосредственная оценка, парное сравнение, множественное сравнение и др.).

В качестве экспертов предлагается привлечь ведущих ученых-экономистов, а также специалистов-практиков высшей квалификации, входящих в состав управленцев высшего и среднего звена машиностроительных предприятий.

Оценка степени согласованности мнений экспертов осуществляется с помощью коэффициента множественной ранговой корреляции (коэффициента конкордации) по следующей формуле [9]:

$$W = \frac{12}{m^2(n^3 - n)} \sum_{i=1}^n \left( \sum_{j=1}^m R_{ij} \right)^2 - \frac{\left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m R_{ij} \right)^2}{n}, \quad (3)$$

где  $m$  – число групп, которые ранжируются;  $n$  – число переменных;  $R_{ij}$  – ранг  $i$ -фактора у  $j$ -единицы.

Коэффициент конкордации изменяется в диапазоне от 0 до 1, причем значение показателя, равное 0, свидетельствует о полной несогласованности, а 1 – об абсолютном единодушии экспертов.

Оценка неслучайности согласия мнений экспертов производится с помощью критерия согласия Пирсона. Суммарное значение всех коэффициентов равно единице.

**V этап.** Расчет сводных индексов, характеризующих экономическую составляющую устойчивого развития. Сводный индекс финансово-экономической составляющей

щей устойчивого развития рассчитывается по формуле средней арифметической взвешенной:

$$I_{\Phi\Omega} = \sum i_{\Phi\Omega l} \cdot a_{\Phi\Omega l} \quad (4)$$

где  $I_{\Phi\Omega}$  – сводный индекс финансово-экономической составляющей устойчивого развития, доли единицы;  $i_{\Phi\Omega l}$  – индекс изменения  $l$ -го частного показателя, характеризующего финансово-экономическую составляющую устойчивого развития, доли единицы;  $a_{\Phi\Omega l}$  – весовой коэффициент  $l$ -го частного показателя, характеризующего финансово-экономическую составляющую устойчивого развития, доли единицы;  $a_{\Phi\Omega l} < 0, \sum a_{\Phi\Omega l} = 1$ .

Сводный индекс рыночной составляющей устойчивого развития рассчитывается по формуле:

$$I_p = \sum i_{pm} \cdot a_{pm}, \quad (5)$$

где  $I_p$  – сводный индекс рыночной составляющей устойчивого развития, доли единицы;  $i_{pm}$  – индекс изменения  $m$ -го частного показателя, характеризующего рыночную составляющую устойчивого развития, доли единицы;  $a_{pm}$  – весовой коэффициент  $m$ -го частного показателя, характеризующего рыночную составляющую устойчивого развития, доли единицы;  $a_{pm} < 0, \sum a_{pm} = 1$ .

Сводный индекс производственной составляющей устойчивого развития рассчитывается по формуле

$$I_{\Pi} = \sum i_{\Pi n} \cdot a_{\Pi n}, \quad (6)$$

где  $I_{\Pi}$  – сводный индекс производственной составляющей устойчивого развития, доли единицы;  $i_{\Pi n}$  – индекс изменения  $n$ -го частного показателя, характеризующего производственную составляющую устойчивого разви-

Таблица 1

**Система показателей оценки уровня устойчивого развития машиностроительных предприятий**

Интегральный индекс устойчивого развития	Обобщающий индекс экономической составляющей устойчивого развития	Сводный индекс финансово-экономической составляющей устойчивого развития	Коэффициент автономии	
			Коэффициент обеспеченности собственными средствами	
			Коэффициент текущей ликвидности	
			Прибыль от реализации продукции	
			Выручка от реализации продукции	
			Рентабельность продаж	
			Рентабельность продукции	
		Сводный индекс рыночной составляющей устойчивого развития	Производительность труда	
			Уровень конкурентоспособности продукции	
			Доля рынка	
			Коэффициент опережения темпов роста цен на готовую продукцию над темпами роста цен на материальные ресурсы	
			Сводный индекс производственной составляющей устойчивого развития	Материалоемкость
				Энергоемкость
				Коэффициент трудоотдачи
				Фондоёмкость
	Фондовооруженность			
	Коэффициент износа оборудования			
	Коэффициент обновления оборудования			
	Сводный индекс инновационно-инвестиционной составляющей устойчивого развития	Коэффициент загрузки производственной мощности		
		Удельный вес инновационной продукции в общем объеме выпуска		
		Удельный вес продукции, выпускаемой менее 3 лет		
		Удельный вес затрат на НИОКР в общих затратах на производство продукции		
		Доходность инновационной деятельности		
		Удельный вес инвестиций, связанных с инновациями, в общем объеме инвестиций		
		Коэффициент инновационной активности		
		Инвестиции в основные фонды		
		Коэффициент инвестиционной активности		
		Обобщающий индекс экологической составляющей устойчивого развития	Коэффициент ресурсосбережения	
	Коэффициент загрязнения окружающей среды			
	Сумма штрафов за нарушение экологических параметров			
	Сумма отчислений на экологические мероприятия			
	Обобщающий индекс социальной составляющей устойчивого развития	Отношение средней зарплаты на предприятии к средней зарплате по промышленности		
		Коэффициент текучести кадров		
Коэффициент стабильности кадров				
Профессиональная укомплектованность кадрами				
Удельный вес персонала с высшим профессиональным образованием				

тия, доли единицы;  $a_{пн}$  – весовой коэффициент  $n$ -го частного показателя, характеризующего производственную составляющую устойчивого развития, доли единицы;  $a_{пн} < 0, \sum a_{пн} = 1$ .

Сводный индекс инновационно-инвестиционной составляющей устойчивого развития рассчитывается по формуле:

$$I_{ии} = \sum i_{иио} \cdot a_{иио}, \quad (7)$$

где  $I_{ии}$  – сводный индекс инновационно-инвестиционной составляющей устойчивого развития, доли единицы;  $i_{иио}$  – индекс изменения  $o$ -го частного показателя, характеризующего инновационно-инвестиционную составляющую устойчивого развития, доли единицы;  $a_{иио}$  – весовой коэффициент  $o$ -го частного показателя, характеризующего инновационно-инвестиционную составляющую устойчивого развития, доли единицы;  $a_{иио} < 0, \sum a_{иио} = 1$ .

**VI этап.** Расчет обобщающего индекса экономической составляющей устойчивого развития осуществляется по формуле:

$$I_{экон} = I_{фэ} b_{фэ} + I_{р} b_{р} + I_{п} b_{п} + I_{ии} b_{ии}, \quad (8)$$

где  $I_{экон}$  – обобщающий индекс экономической составляющей устойчивого развития, доли единицы;  $b_{фэ}$  – весовой коэффициент финансово-экономической составляющей устойчивого развития, доли единицы;  $b_{р}$  – весовой коэффициент рыночной составляющей устойчивого развития, доли единицы;  $b_{п}$  – весовой коэффициент производственной составляющей устойчивого развития, доли единицы;  $b_{ии}$  – весовой коэффициент инновационно-инвестиционной составляющей устойчивого развития, доли единицы.

Фактически, значения обобщающих индексов устойчивого развития отражают средневзвешенный темп роста частных показателей по каждой составляющей.

**VII этап.** Расчет обобщающего индекса экологической составляющей устойчивого развития осуществляется по формуле:

$$I_{экол} = \sum i_{эколр} \cdot a_{эколр}, \quad (9)$$

где  $I_{экол}$  – обобщающий индекс экологической составляющей устойчивого развития, доли единицы;  $i_{эколр}$  – индекс изменения  $p$ -го частного показателя, характеризующего экологическую составляющую устойчивого развития, доли единицы;  $a_{эколр}$  – весовой коэффициент  $p$ -го частного показателя, характеризующего экологическую составляющую устойчивого развития, доли единицы.

**VIII этап.** Расчет обобщающего индекса социальной составляющей устойчивого развития осуществляется по формуле:

$$I_{с} = \sum i_{сq} \cdot a_{сq}, \quad (10)$$

где  $I_{с}$  – обобщающий индекс социальной составляющей устойчивого развития, доли единицы;  $i_{сq}$  – индекс изменения  $q$ -го частного показателя, характеризующего социальную составляющую устойчивого развития, доли единицы;  $a_{сq}$  – весовой коэффициент  $q$ -го частного показателя, характеризующего социальную составляющую устойчивого развития, доли единицы.

**IX этап.** Вычисление интегрального индекса устойчивого развития машиностроительного предприятия производится на основе объединения всех обобщающих индексов в единый показатель с использованием взвешенной средней арифметической:

$$I_{ур} = I_{экон} \cdot d_{экон} + I_{экол} \cdot d_{экол} + I_{с} \cdot d_{с}, \quad (11)$$

где  $I_{ур}$  – интегральный индекс устойчивого развития, доли единицы;  $d_{экон}$  – весовой коэффициент экономической составляющей устойчивого развития, доли единицы;  $d_{экол}$  – весовой коэффициент экологической составляющей устойчивого развития, доли единицы;  $d_{с}$  – весовой коэффициент социальной составляющей устойчивого развития, доли единицы.

**X этап.** Формулировка вывода об уровне устойчивого развития машиностроительного предприятия. Вывод об уровне устойчивого развития производится на основе интерпретации интегрального индекса устойчивого развития (табл. 2).

**XI этап.** Анализ результатов оценки уровня устойчивого развития машиностроительного предприятия. В процессе анализа определяется влияние каждого фактора и на основании этого выявляются существующие проблемы и неиспользованные резервы повышения уровня устойчивого развития.

Изучение динамики показателей за несколько периодов дает возможность определить основные тенденции устойчивого развития предприятия. На основании результатов анализа разрабатываются рекомендации для руководства предприятия, направленные на повышение уровня устойчивого развития предприятия. По результатам анализа и оценки выявляется необходимость корректировки целей, функций, принципов и методов управления устойчивым развитием предприятия.

Предлагаемая система показателей оценки позволяет осуществлять мониторинг уровней интегрального, обобщающих и сводных показателей устойчивого развития; синтезировать и анализировать значения основных факторных составляющих устойчивого развития и их влияние на общий уровень устойчивого развития машиностроительных предприятий.

Интеграция частных показателей, отражающих воздействие не только внутренних, но и внешних факторов, обеспечивает всестороннюю оценку состояния предприятия

Таблица 2

Шкала оценок интегрального индекса устойчивого развития машиностроительного предприятия

Значение интегрального индекса устойчивого развития	Оценка уровня развития предприятия
$I_{ур} < 1$	Отсутствие развития
$I_{ур} = 1$	Стагнация
$1 < I_{ур} \leq 1,05$	Слабоустойчивое развитие
$1,05 < I_{ур} \leq 1,10$	Устойчивое развитие
$1,10 < I_{ур}$	Абсолютно устойчивое развитие

и своевременную корректировку стратегии его устойчивого развития.

#### Библиографические ссылки

1. Броило Е. В. Управление экономической устойчивостью организаций сферы предпринимательства в условиях кризиса // Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера : Вест. Науч.-исслед. центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкар. гос. ун-та / Сыктывкар. гос. ун-т [Электронный ресурс]. Сыктывкар : Изд-во СыктГУ, 2009. С. 19–42. URL: <http://koet.syktu.ru/vestnik> (дата обращения: 15.12.2010).

2. Анохин С. Н. Методика моделирования экономической устойчивости промышленных предприятий в современных условиях. Саратов : Изд-во Саратов. гос. техн. ун-та, 2000.

3. Корпоративное управление инновационным развитием : монография / под ред. Ю. П. Анискина. М. : Омега-Л, 2007.

4. Основные положения стратегии устойчивого развития России / под ред. А. М. Шелехова. М., 2002.

5. Российский статистический ежегодник. 2009 : стат. сб. / Росстат. М., 2009.

6. Адлер Ю. П., Маркова Е. В., Грановский Ю. В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. М. : Наука, 1976.

7. Контроллинг : учебник / А. М. Карминский [и др.] ; под ред. А. М. Карминского, С. Г. Фалько. М. : Финансы и статистика, 2006.

8. Семенова Т. Ю. Формирование системы показателей устойчивого развития крупного города // Проблемы современной экономики. 2007. № 2 (22). С. 290–294.

9. Айвазян С. А., Мхитарян В. С. Теория вероятностей и прикладная статистика. М. : Юнити-Дана, 2001.

M. V. Pimenova

### METHODOLOGICAL RECOMMENDATIONS ON THE ESTIMATION OF THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE MACHINE BUILDING ENTERPRISES

*The article examines the stages of the integrated assessment of the level of the sustainable development of the machine building enterprises on the basis of structuring a multifactorial system of indicators and calculating an integral sustainable development indicator.*

*Keywords: sustainable development, integrated assessment of the level of the sustainable development, sustainable development indicators, integral sustainable development indicator; machine building enterprises.*

© Пименова М. В., 2011

УДК 332.012.2

Н. А. Соколова

### ОСНОВЫ НЕЛИНЕЙНОГО РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

*Рассмотрена теория нелинейного развития социально-экономических систем, так называемая синергетическая теория, ее методологические ориентиры, термины и положения.*

*Ключевые слова: социально-экономические системы, синергетика, точка бифуркации, аттрактор, фрактал, фазовая кривая.*

Развитие экономики любой страны происходит на основе различных экономических доктрин и концепций, в частности, концепции жизненного цикла, концепции соотношения доходов и риска, концепции стоимости денег во времени и др. Наибольший интерес в последние годы вызывает доктрина, заключающаяся в теории нелинейного развития социально-экономических систем, так называемая синергетическая теория, основоположником которой был Г. Хакен [1].

Сам термин «синергия» (sinergia) в переводе с греческого означает совместное действие, сотрудничество,

содружество. Теоретические модели синергетики зародились в начале XX в. в недрах точных наук, химии и физики, позднее стали распространяться на другие сферы человеческой деятельности, использоваться в медицине, психологии, социологии, экономике, маркетинге и информационных технологиях.

Существует множество различных трактовок понятия «синергетический эффект», суть которых состоит в возрастании эффективности деятельности в результате интеграции, слияния отдельных частей в единую систему ( $2 + 2 > 4$ ). Методологическими ориентирами данной эко-